

51

97 PG 458 Cl.:

H 05 k, 7/20

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Deutsche Kl.:

21c, 27/05

B7

52

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 2 211 268

EHS, PS

Aktenzeichen: P 22 11 268.1-34

Anmeldetag: 9. März 1972

Offenlegungstag: 20. September 1973

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Lüftungsanordnung für Einschübe

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt

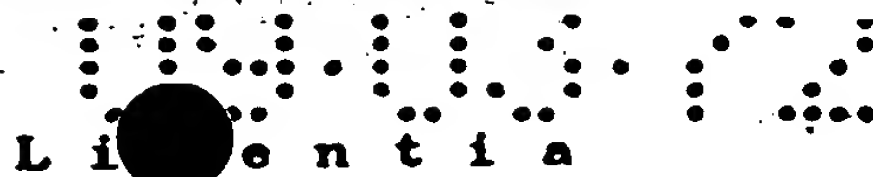
Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt: Düll, Ernst, Dr.-Ing., 6100 Darmstadt-Eberstadt;
Schempp, Otto, Dipl.-Ing., 6451 Zellhausen; Piwernetz, Roland;
Schwartz, Günter, Dipl.-Ing.; 6453 Seligenstadt

Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

DT 2211 268



L i e n t i a

Patent-Verwaltungs-G.m.b.H.

β

Patent-Verwaltungs-G.m.b.H.

2211268

6 Frankfurt/Main, Theodor-Stern-Kai 1

25.2.1972

F 71/108 (Eb)

Lüftungsanordnung für Einschübe

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Wärmeabführung aus Einschüben, die gedruckte Leiterplatten oder in freier Verdrahtungstechnik ausgeführte Steckeinheiten mit wärmeerzeugenden elektrischen Bauelementen enthalten.

Es ist bereits eine Anordnung zur Kühlung eines Trockengleichrichtergerätes bekannt, bei der Ventilgruppen in mit Luftleitblechen versehenen Rahmen übereinander in zwei Säulen mit einem Gestell verbunden sind. Zwischen den beiden Säulen befindet sich ein kaminartiger Hohlraum, dem die von den Gleichrichtern erwärmte Luft zugeführt wird. Da die Außenseiten des Gestells nicht verkleidet sind, kann Frischluft zu den Gleichrichtern gelangen. (DP 865 490)

In einer weiteren bekannten Anordnung sind Leistungsgleichrichter in einer Zelle übereinander befestigt. Zwischen je zwei Reihen von nebeneinander angeordneten Gleichrichtern befindet sich ein schräg verlaufendes Luftleitblech. Durch einen Schacht auf der Vorderseite der Gleichrichter erreicht Kühlluft die Gleichrichter und strömt zwischen den Luftleitblechen zu einem Wärmeschacht (DT-OS 1 614 057).

Bei einer anderen bekannten Kühlvorrichtung für Halbleiter sind zwischen den übereinander angeordneten Halbleiterventilen schräge Zwischenwände befestigt. Die Halbleiterventile sitzen auf einer Wand, die Lufteintrittsöffnungen in Höhe der schrägen Zwischenwände aufweist. Die Luft strömt durch die Eintrittsöffnungen zu

309838/0629

2211268

25.2.1972

F 71/108 (Eb)

den Kühlrippen der Halbleiterventile und gelangt über Öffnungen in einer rückwärtigen Wand in einen Abluftschacht (DBGM 1 970 617).

Es ist ferner eine Kühlanordnung für Einschübe bekannt, die in einem Schrank montiert sind. Die rückwärtige Wand des Schranks besteht aus zwei parallel zueinander verlaufenden Platten, die einen Zwischenraum einschließen. Zwischen zwei benachbarten Reihen von Einschüben befindet sich eine Abdeckplatte. Die innere Platte der rückwärtigen Wand enthält in Höhe der U-förmig gebogenen Träger Öffnungen. Im Schrank ist ein zentraler Lüfter vorgesehen, der Luft in den Zwischenraum der rückwärtigen Wand fördert. Über die Öffnungen in der Wand wird Kühlluft den Trägern der Einschübe zugeführt. Die Einschubträger enthalten Aussparungen, durch die Luft strömt und sich in einem an der Seitenwand vorhandenen Schacht sammelt. (Britische Patentschrift 765 965).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die eingangs erwähnte, für die Aufnahme einer Reihe von Einschüben vorgesehene Anordnung so weiterzuentwickeln, daß einerseits bei Bauelementen mit nur geringer Wärmeerzeugung ohne besonderen Aufwand eine Kühlung durch natürliche Konvektion möglich ist und andererseits bei Bauelementen mit größerer Wärmeerzeugung durch Ergänzung mit wenigen einfach aufgebauten und leicht zu montierenden Teilen eine Kühlung durch erzwungene Konvektion herstellbar ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Einschübe an der oberen und unteren Seite überwiegend offen sind, daß je zwei übereinanderliegende Einschübe durch einen von Wänden umgebenen Zwischenraum getrennt sind, der durch eine Trennwand in zwei Bereiche aufgeteilt ist, daß jeder Bereich über mindestens eine Öffnung mit einem an den Seitenwänden der Einschübe verlaufenden Luftleitkanal verbunden ist und daß von einem zentralen Lüfter der eine Luftleitkanal mit Kühlluft versorgt und der andere Luftleitkanal zur Umgebung geöffnet ist.

309838/0629

25.2.1972

F 71/108 (Eb)

Ohne Luftleitbleche, Luftleitkanäle und Lüfter arbeitet die Anordnung mit natürlicher Konvektion. Der Einbau dieser Teile ermöglicht die erzwungene Konvektion. Durch die Art der Luftführung sind alle elektrischen Bauelemente in den Einschüben von der Kühlluft erreichbar. Zonen, in denen aufgrund des konstruktiven Aufbaus von Leiterplatten, Steckeinheiten oder Aufbauteilen der Einschübe Stauungen der Kühlluft eintreten, werden durch die erfindungsgemäße Anordnung vermieden. Es ergibt sich eine nahezu konstante Lüftungsleistung pro einer Leiterplatte zugeordnetem Bereich im Einschub.

Da die einzelnen Einschübe thermisch weitgehend voneinander abgekoppelt sind, müssen thermisch hochbelastete Bauelemente nicht in den Einschüben im unteren Schrankbereich angeordnet sein. Die Anzahl und Montagestelle der hochbelasteten Bauelemente ist weder durch die Erwärmung höher oder tiefer liegender Bauteile noch durch eine schwierige Wärmeableitung beeinträchtigt.

Die Öffnungen in den Seitenwänden können in ihrem Querschnitt den unterschiedlichen Kühlluftanforderungen der einzelnen Einschübe angepaßt werden.

~~Durch Filterung der vom Lüfter angesaugten Luft läßt sich die Verschmutzung der zu kühlenden Bauteile weitgehend verhindern.~~
Die Kühlung geht deshalb im Laufe der Zeit kaum zurück.

Bei Überhitzung einzelner Bauelemente in einem Einschub schützen die Luftleitbleche die benachbarten Einschübe vor Flammen, Funken oder sich ablösenden glühenden Teilen.

In der erfindungsgemäßen Anordnung treten keine Abschnitte für die Luftführung auf, die einen hohen Strömungswiderstand aufweisen oder die Entstehung von Turbulenzen fördern. Es genügt daher eine geringe Förderleistung des Lüfters. Die Geräuschbildung wird nicht begünstigt.

309838/0629

25.2.1972

F 71/108 (Eb)

2211268

Die dem Lüftungssystem zugehörigen Teile erschweren nicht die Zugänglichkeit der Leiterplatten oder Steckeinheiten. Auch die Federkontaktleisten nebst Verdrahtung bleiben leicht zugänglich, so daß Änderungen der Verdrahtung durchgeführt werden können.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß der Querschnitt zwischen Luftleitelementen und oberer bzw. unterer Seite der Einschübe an verschiedenen Stellen dem Kühlluftbedarf von auf Leiterplatten oder Steckeinheiten befestigten thermisch hochbelasteten Bauelementen angepaßt ist. Thermisch hochbelastete Bauteile benötigen innerhalb eines Einschubs mehr Kühlluft als die übrigen Bauelemente. Liegt die Montagestelle von hochbelasteten Bauelementen innerhalb eines Einschubs fest, dann kann durch die Ausbildung der Trennwand an der entsprechenden Stelle die Luftzufuhr erhöht werden.

Eine zweckmäßige Ausführungsform besteht darin, daß Luftleitelemente nebst Wänden einschubartig ausgebildet sind. Diese Ausführungsform erleichtert und vereinfacht die Montage. Ferner wird der Aufbau in Form eines Baukastensystems möglich, das nur wenige unterschiedliche Teile umfasst und leicht erweiterungsfähig ist.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die Luftführungskanäle gleichzeitig als Rahmen für die Montage der Einschübe ausgebildet. Dadurch kann ein äußerer Schrankaufbau für die Aufnahme der Einschübe ohne Auswirkung auf die Belüftung entfallen.

In einer günstigen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Anordnung ist vorgesehen, daß die Luftführungskanäle gleichzeitig als Rahmen für die Montage von Einschüben ausgebildet sind. Die Ausführungsform erlaubt die Aufstellung der Magazine in staubhaltiger, spritzwassergefährdeter und explosionsgefährdeter Umgebung.

309838/0629

25.2.1972

F 71/108 (Eb)

Eine andere günstige Ausführungsform besteht darin, daß mehrere Einschübe enthaltende Einheiten mit den Luftleitkanälen für Kühlluftzufuhr und/oder den Luftleitkanälen für die erwärmte Luft an eine zentrale Luftversorgung angeschlossen sind. Durch diese Anordnung ist es möglich, die Vorrichtung an größere, bereits für andere Zwecke vorhandene Luftversorgungsanlagen anzuschließen, ohne daß eine konstruktive Änderung erforderlich ist.

Im folgenden soll die Erfindung anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden, aus dem sich weitere Einzelheiten und Vorteile ergeben.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Ansicht der Vorrichtung von vorne,

Fig. 2 einen Schnitt durch die Vorrichtung gemäß Fig. 1

Ein Geräteschrank 1 dient zur Aufnahme von Einschüben 2, 3 die sich aus Seitenwänden 4, 5, Tragschienen 6, Führungsschienen 7 und Federkontaktleisten 8 zusammensetzen. Die Federkontaktleisten 8 sind mit einer Platte 9 verbunden, die zusammen mit den Leisten 8 die rückwärtige Wand der Einschübe 2, 3 bildet. Die Seitenwände 4, 5 sind an ihrer einen Stirnseite umgebogen. Auf dem umgebogenen Streifen sind Griffe 10 befestigt. Zur Halterung der Einschübe 2, 3 enthalten die Seitenwände 4, 5 Vorsprünge 11, die sich auf Leisten 12 des Schrankes 1 abstützen.

In die Führungsschienen 7 der Einschübe 2, 3 sind gedruckte Leiterplatten 13 eingeschoben, die mit elektrischen Bauelementen 14 versehen sind. Ferner sind in die Einschübe 2, 3 in freier Verdrahtungstechnik ausgeführte Steckeinheiten 15 eingesetzt, die mehr Raum beanspruchen als die Leiterplatten 13.

Die Leiterplatten 13 und Steckeinheiten 15 tragen an den rückwärtigen Seiten nicht dargestellte Messerkontaktleisten, die in die

309838/0629

25.2.1972

F 71/108 (Eb)

2211268

Federkontaktleisten 8 eingreifen. Die vorderen Seiten der Leiterplatten 13 und Steckeinheiten 15 sind mit Frontplatten 16 verbunden, die Griffleisten 17 enthalten. An den Rändern sind die Frontplatten 16 mit Bohrungen versehen, in die Schrauben 18 eingesetzt sind, die in nicht dargestellte Gewindebohrungen der Führungsschienen 7 eingeschraubt sind.

Die Einschübe 2, 3 sind durch einen Zwischenraum voneinander getrennt. In diesen Zwischenraum ist eine Anordnung eingeschoben, die aus einer schräg verlaufenden Trennwand 19 besteht, an dessen beider Längsseiten Wände 20, 21 befestigt sind. Die Trennwand 19 teilt den Zwischenraum in zwei Bereiche 22, 23. An beiden Enden enthält die Trennwand 19 Vorsprünge 11, die sich auf Leisten 12 des Schrank 1 abstützen. Die vordere Wand 21 ist an den Rändern mit Bohrungen versehen, in die Schrauben 18 eingesetzt werden, um die Wand 21 am Schrank 1 festzuschrauben. Auch die Seitenwände 4, 5 enthalten Bohrungen für Schrauben 18, mit denen die Einschübe 2, 3 am Schrank 1 befestigt werden. Da an der Wand 21 auch ein Griff 10 angeordnet ist, läßt sich die aus den Teilen 19, 20, 21 bestehende Einheit in gleicher Weise wie ein Einschub in den Schrank 1 einschieben und befestigen.

An den Seitenwänden des Schrank 1 sind Luftleitkanäle 24 a, 24 b angebracht. Die inneren Wände 25, 26 der Luftleitkanäle 24 a, 24 b sind in Höhe der Bereiche 22, 23 mit Öffnungen 27, 28 versehen. Der Luftleitkanal 24 a wird von einem Lüfter 29 gespeist, der am Boden des Schrank 1 angeordnet ist und Kühlluft über ein Filter 30 aus der Umgebung ansaugt. Der Luftleitkanal 24 b ist durch eine Öffnung 31 mit der Umgebung verbunden.

Nach dem Entfernen einer aus den Teilen 19, 20 21 bestehenden Einheit aus dem Schrank 1 sind die Öffnungen 27, 28 zugänglich. Vor den Öffnungen 27, 28 sind Blenden 32 verschiebbar gelagert, mit denen die Kühlluftmenge eingestellt werden kann.

309838/0629

25.2.1972

F 71/108 (Eb)

Falls auf den Leiterplatten 13 thermisch hochbelastete elektrische Bauelemente 14 enthalten sind, kann die Kühlluftzufuhr am Montageort der entsprechenden Leiterplatte erhöht werden, indem über eine Änderung der Neigung der Trennwand 19 eine Querschnittsanpassung vorgenommen wird. Am Luftleitelement 19 lassen sich zusätzlich Aufsatzelemente 33a oder 33b befestigen.

Durch die Querschnittsveränderung wird die Kühlluftverteilung den jeweiligen Anforderungen angepaßt.

Die vor dem Aufsatzelement 33 a angeordneten Leiterplatten 13 erhalten erhöhte Kühlluftzufuhr, während die vor dem Aufsatzelement 33 b angeordneten Leiterplatten 13 verminderte Kühlluft zugeführt bekommen.

Die vom Lüfter 29 angesaugte Luft wird in den Kanal 24 a gefördert und strömt durch die Öffnungen 27 in die Bereiche 22. Die Trennwände 19 lenken die Kühlluft um, die zwischen den Tragschienen 7 hindurch tritt und an den Leiterplatten 13 bzw. Steck-einschüben 15 vorbeiströmt. Die Kühlluft erwärmt sich an den Bauelementen 14 und sammelt sich in den Bereichen 23, wo sie von den Trennwänden 19 umgelenkt wird und über die Öffnungen 28 in den Luftleitkanal 24 b gelangt. Vom Luftleitkanal 24 b strömt die Luft durch die Öffnung 31 in die Umgebung.

Durch die Trennwände 19 sind die Einschübe 2, 3 thermisch weitgehend voneinander abgekoppelt. Eine gegenseitige Erwärmung von Bauelementen in den Einschüben 2, 3 findet nicht statt. Es können daher thermisch hochbelastete Bauelemente 14 sowohl im Einschub 2 als auch im Einschub 3 montiert werden.

25.2.1972

2211268
F 71/108 (Eb)

Die erfindungsgemäße Anordnung der Trennwände 19, Leiterplatten 11 und Steckeinheiten 15 bewirkt, daß die Kühlluft im wesentlichen immer den gleichen Querschnitt vorfindet, wobei keine toten Zonen auftreten oder scharfe Richtungswechsel verlangt werden. Der Strömungswiderstand ist daher gering. Dadurch kann ein Lüfter 29 mit geringer Förderleistung vorgesehen werden. Gleichzeitig tritt auch nur ein schwaches Lüftungsgeräusch auf.

Die Einschübe 2, 3 sind durch die Luftleitelemente 19 so voneinander getrennt und gegeneinander abgedeckt, daß Flammen, Funken oder glühende Teile, die in einem Einschub entstehen, nicht zum anderen Einschub gelangen können. Dadurch wird eine Störung lokal begrenzt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Wärmeabführung aus Einschüben, die gedruckte Leiterplatten oder in freier Verdrahtungstechnik ausgeführte Steckeinheiten mit wärmeerzeugenden elektrischen Bauelementen enthalten, dadurch gekennzeichnet, daß die Einschübe (2, 3) an der oberen und unteren Seite überwiegend offen sind, daß je zwei übereinanderliegende Einschübe (2, 3) durch einen von Wänden (20, 21) umgebenen Zwischenraum getrennt sind, der durch eine Trennwand (19) in zwei Bereiche (22, 23) aufgeteilt ist, daß jeder Bereich (22, 23) über mindestens eine Öffnung (27, 28) mit einem an den Seitenwänden der Einschübe (2, 3) verlaufenden Luftleitkanal (24 a, 24 b) verbunden ist und daß von einem zentralen Lüfter (29) der eine Luftleitkanal (24 a) mit Kühlluft versorgt und der andere Luftleitkanal (24b) zur Umgebung geöffnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand (19) in Längsrichtung der Einschübe (2, 3) schräg angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt zwischen Luftleitelementen (19) und oberer bzw. unterer Seite der Einschübe (2) an verschiedenen Stellen dem Kühlluftbedarf von auf Leiterplatten (13) oder Steckeinheiten (15) befestigten thermisch hochbelasteten Bauelementen (14) angepaßt ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß Luftleitelemente (19) nebst Wänden (20, 21) einschubartig ausgebildet sind.

25.2.1972

F 71/108 (Eb)

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (27, 28) in den Seitenwänden abdeckbar sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftführungskanäle gleichzeitig als Rahmen für die Montage von Einschüben ausgebildet sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftführungskanäle über einen Wärmetauscher miteinander verbunden sind und einen geschlossenen Kreislauf bilden.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Einschübe enthaltende Einheiten mit den Luftleitkanälen für Kühlluftzufuhr und/oder den Luftleitkanälen für die erwärmte Luft an eine zentrale Luftversorgung angeschlossen sind.

309838/0629

11
Leerseite

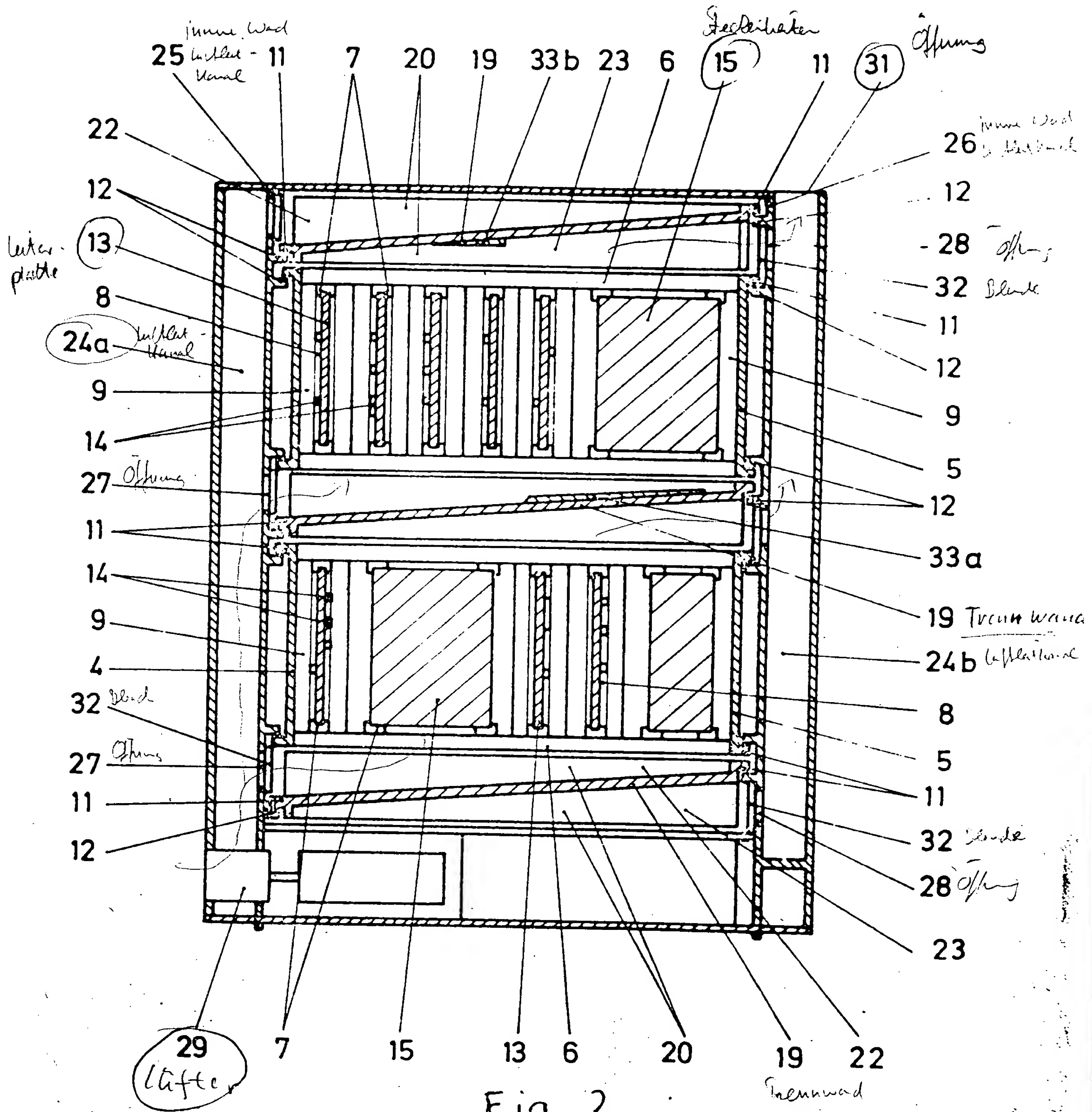


Fig. 2

Abdeck - Blenden 32 vorübergehend geschlossen

309838/0629

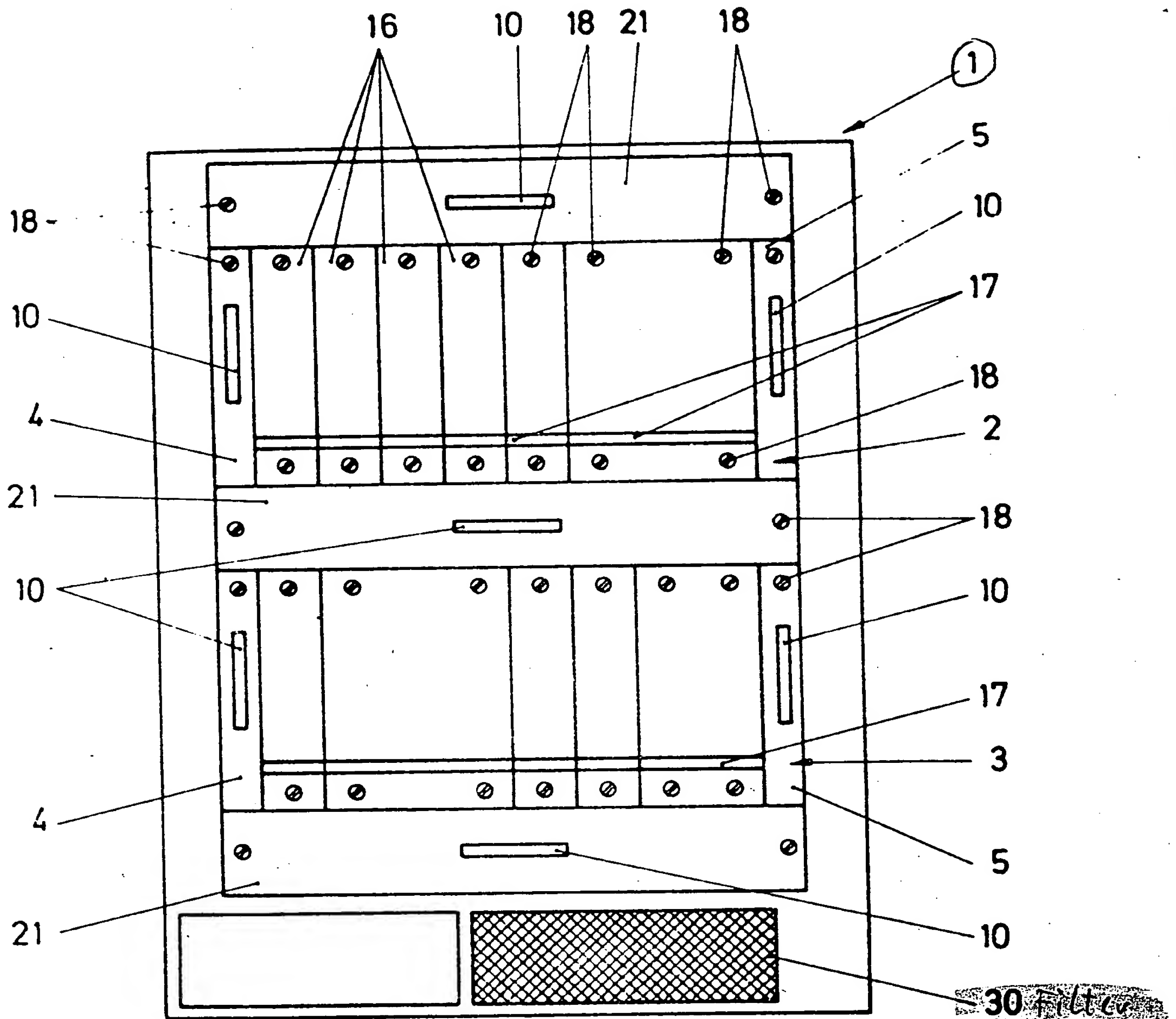


Fig. 1

309838/0629